

Системы подвижной радиосвязи



Виды подвижной радиосвязи:

- Радиотелефонные сети общего пользования
- Диспетчерские радиотелефонные сети
- Системы персонального радиовызова

Введение в тему:



Система оповещения ГО и РСЧС – это организационно-техническое объединение сил, специализированных технических средств оповещения и системы связи, обеспечивающих передачу сигналов оповещения и информации о чрезвычайной ситуации.



Сигналы оповещения ГО

- **«Воздушная тревога» («ВТ»);**
- **«Отбой воздушной тревоги» («ОВТ»);**
- **«Радиационная опасность» («РО»);**
- **«Химическая тревога» («ХТ»).**

Основным способом оповещения населения в ЧС считается передача речевой информации по сети проводного, радио и телевизионного вещания.

Для привлечения внимания населения, перед передачей речевой информации включаются уличные электрические сирены, гудки и другие сигнальные средства, что означает подачу предупредительного сигнала:

«ВНИМАНИЕ ВСЕМ!»

по которому население обязано включить радио и телевизоры для прослушивания сообщения

ПОРЯДОК ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ



Электросирены

Транспорт



Предприятия



Сигнал
"ВНИМАНИЕ ВСЕМ!"



Антенна

Телевидение и
Радио



Подготовка сообщения
о чрезвычайной ситуации



Телевидение

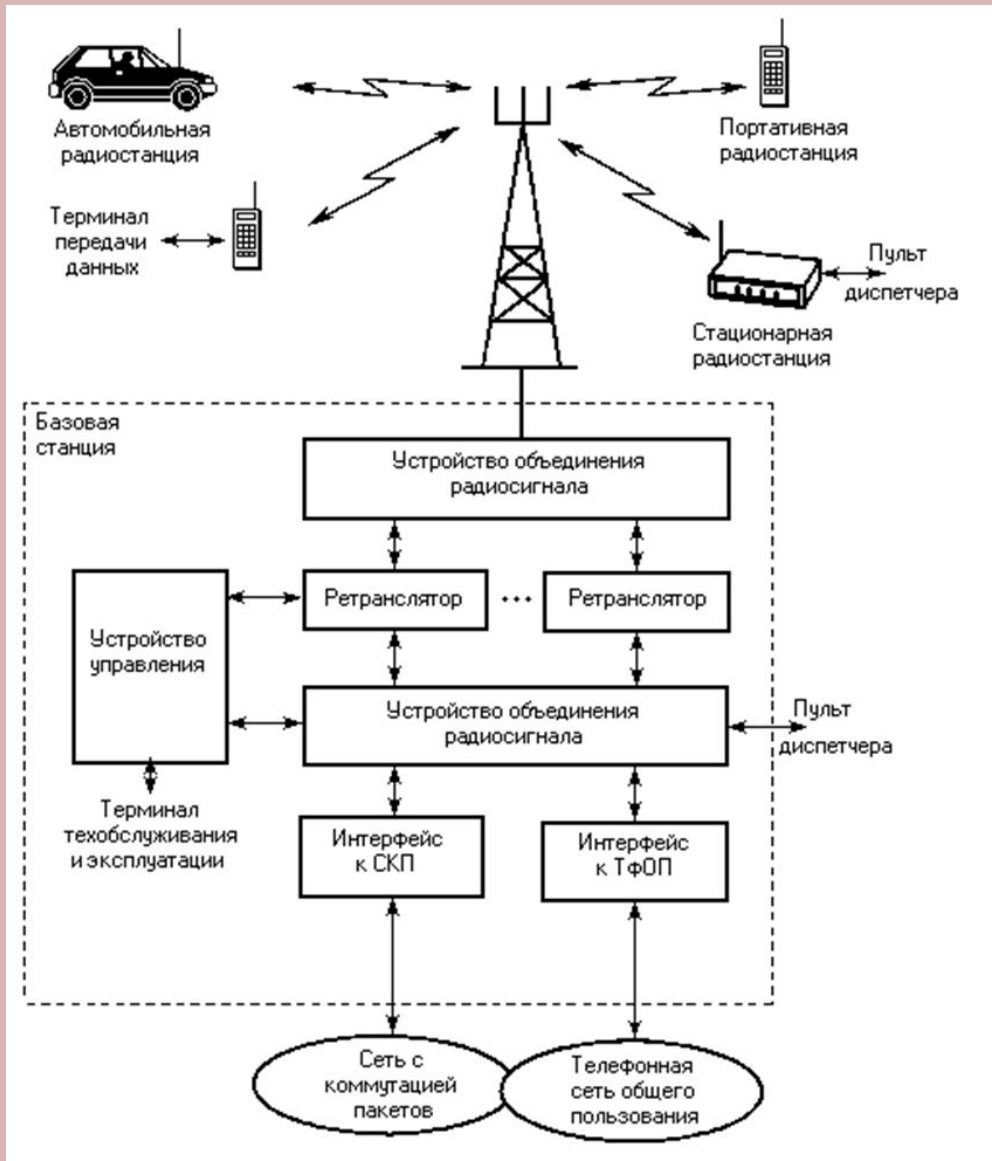
Радио



Спецавтомобили оповещения

Сообщение доводится
до населения

Транкинговая система радиосвязи



Транкинг от англ. trunk – пучок, ствол.

Системы транкинговой радиосвязи – радиально-зоновые системы подвижной УКВ радиосвязи, осуществляющие автоматическое распределение каналов связи ретрансляторов между абонентами и являющиеся классом систем подвижной связи, ориентированным прежде всего на создание ведомственных и корпоративных сетей, в которых предусматривается активное применение режима связи абонентов в группе.

Реализуются различные режимы связи, повышающие ее оперативность:

- режим непосредственной (прямой) связи между подвижными абонентами (без использования базовой станции);
- режим открытого канала (выделения и закрепления частотных ресурсов сети за определенной группой абонентов для ведения ими переговоров без выполнения установочной процедуры);
- режимы аварийных и приоритетных вызовов;
- режимы вызова, поступающего только с санкции диспетчера системы;
- режим динамической модификации групп пользователей;
- режим дистанционного включения радиостанции для акустического прослушивания обстановки.

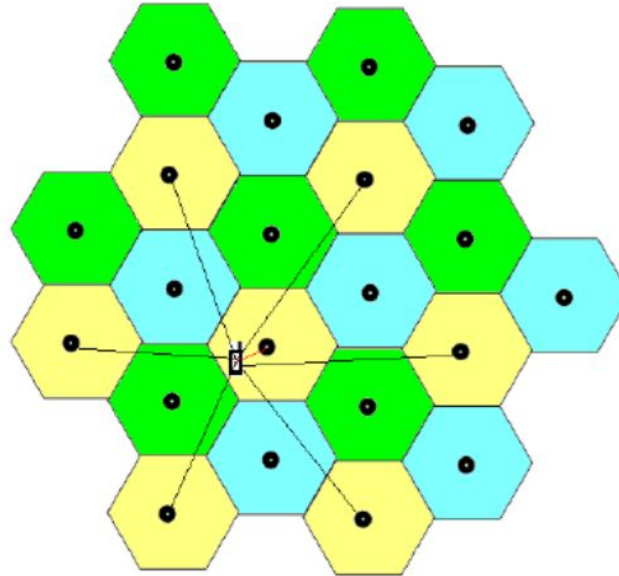
Сотовые структуры

Для эффективного использования ресурса, частотные каналы оператор использует многократно.

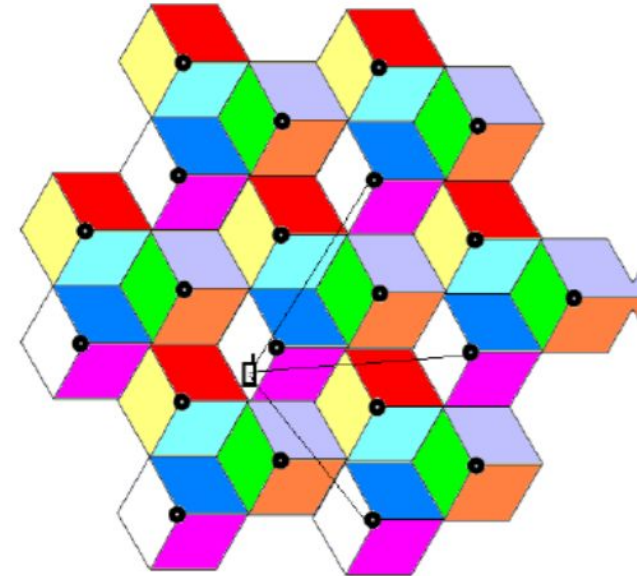
Кластер – минимальное число сот, использующих полный набор каналов. Чем меньше размерность кластера, тем больше каналов в соте, но и меньше отношение сигнал/помеха.

Для снижения уровня помех от соканальных базовых станций применяют **секторизацию сот**.

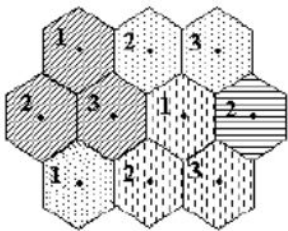
Для GSM характерно использование кластеров с размерностью 3/9 или 4/12.



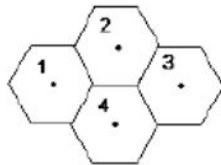
Кластер C=3 (без секторизации)



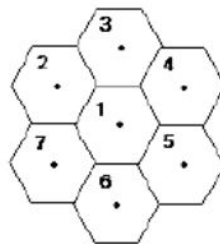
Кластер C=3/9 (с секторизацией)



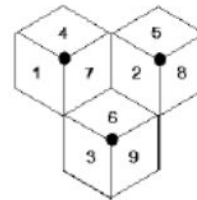
C=3



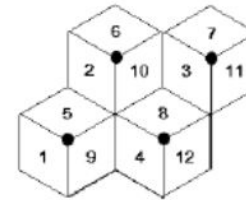
C=4



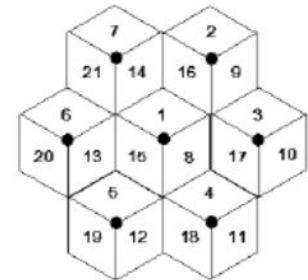
C=7



C=3/9



C=4/12



C=7/21

Исходные данные

Число частотных каналов, выделенных оператору, $N_{f\Sigma} = 48$

Тип кластера – 4/12

Площадь территории города, $S_{\Sigma} = 30 \times 30 = 900 \text{ км}^2$

Радиус соты, $R_c = 1 \text{ км}$

Качество обслуживания – вероятность непредоставления абоненту канала в ЧНН $\rho_{отк} = 0,02$.

Средняя нагрузка одного абонента в ЧНН $A_1 = 0,025 \text{ Эрл (1.5 мин.)}$

Требуется: определить: возможное число абонентов сети.

Решение

Максимальное число частотных каналов в одном секторе $N_{f\text{сек}} = N_{f\Sigma} / 12 = 4$

Общее число физических каналов в секторе $8 N_{f\text{сек}} = 8 \cdot 4 = 32$

3 канала – сигнализация, 29 – трафик. $N_{\text{сек}} = 29 \text{ каналов}$

Формула Эрланга:

$$\rho_{отк} = \frac{A_{\text{сек}}^{N_{\text{сек}}} / N_{\text{сек}}!}{\sum_{i=0}^{N_{\text{сек}}} \frac{A_{\text{сек}}^i}{i!}}$$

По таблицам Эрланга при $\rho_{отк} = 0,02$ и $N_{\text{сек}}=29$ получаем $A_{\text{сек}} = 21,04 \text{ Эрл}$.

Число абонентов, приходящихся на 1 сектор $M_{\text{сек}} = A_{\text{сек}} / A_1 = 21,04 / 0,025 = 840 \text{ чел.}$

Площадь сектора $S_{\text{сек}} = \pi R_c^2 / 3 = 3,14 \cdot 1^2 / 3 \approx 1 \text{ км}^2$.

Число секторов $q_{\text{сек}} = S_{\Sigma} / S_{\text{сек}} = 900 / 1 = 900$.

Общее число абонентов сети $M_{\Sigma} = M_{\text{сек}} q_{\text{сек}} = 840 \cdot 900 = 756000 \text{ чел.}$

Организация связи при чрезвычайных ситуациях

- Управление сетями связи при чрезвычайных ситуациях осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти в области связи во взаимодействии с центрами управления связью правительственных органов, Вооруженных Сил Российской Федерации, МЧС России, а также иных федеральных органов исполнительной власти, в ведении которых находятся ведомственные сети связи.

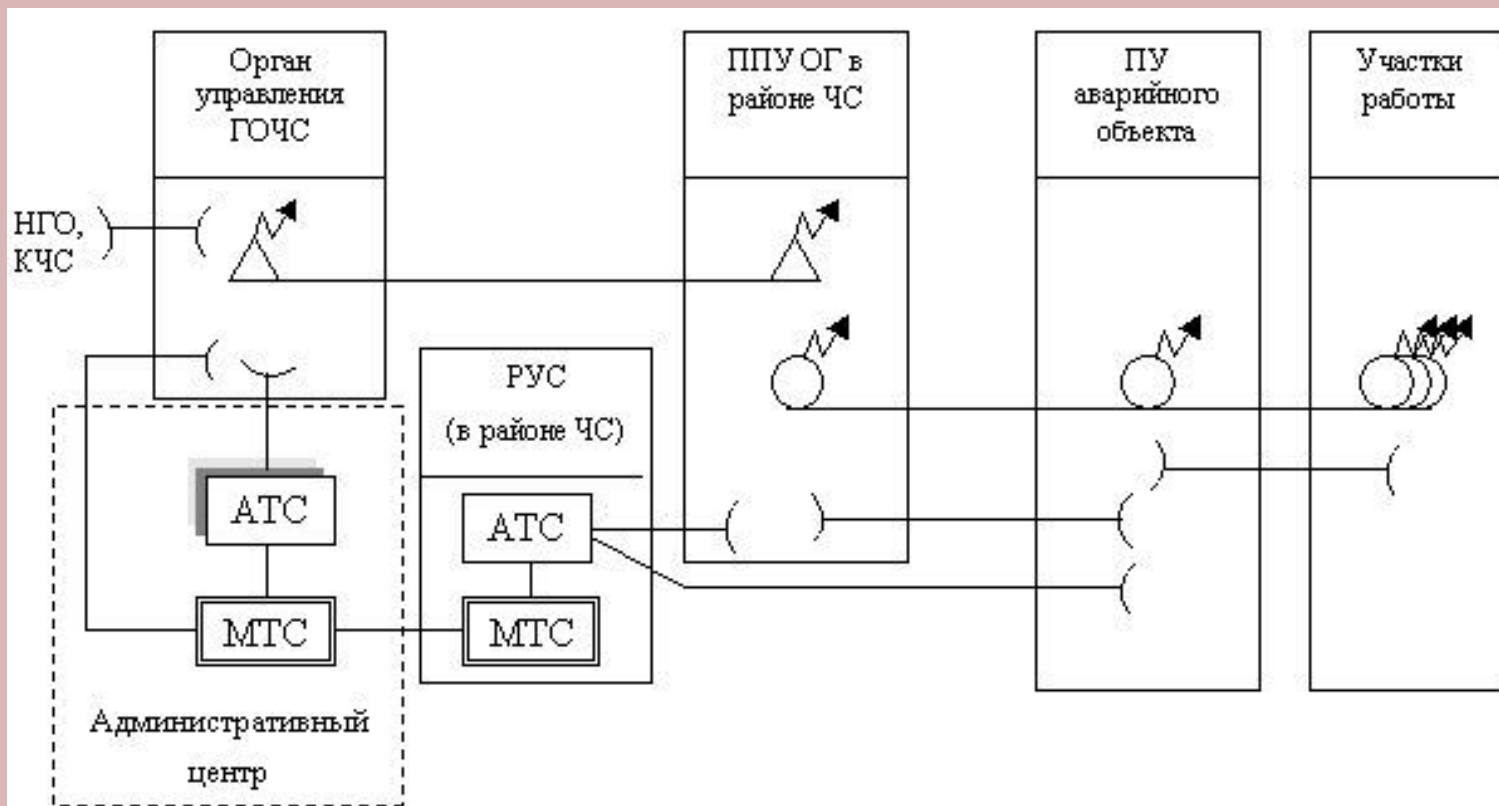
Законодательством Российской Федерации предусмотрено, что во время стихийных бедствий, карантинных и других чрезвычайных ситуаций, органы управления, занимающиеся их ликвидацией, имеют право на приоритетное использование любых сетей и средств связи независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности.

районе чрезвычайной ситуации организуется на основе принятого решения на проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ и обеспечивается, как правило, с ПУ, развертываемого в районе чрезвычайной ситуации, а также с пунктов постоянной дислокации органа управления ГОЧС субъекта Российской Федерации и органов управления ГОЧС категорированных городов с использованием средств связи подвижного ПУ, сетей связи общего пользования и ведомственных сетей связи.

Связь в районе чрезвычайной ситуации организуется с развернутого подвижного ПУ. В состав подвижного ПУ субъекта Российской Федерации и категорированных городов, помимо штабных машин, входят радиостанции и аппаратные связи, мобильные звуковещательные станции.

В районе чрезвычайной ситуации организуется радиосвязь с региональным центром и органом управления ГОЧС субъекта Российской Федерации (органом управления ГОЧС категорированного города), а также с подчиненными и взаимодействующими органами управления, силами и средствами, включенными в состав группировки сил по ликвидации чрезвычайной ситуации.

Схема организации связи в районе чрезвычайной ситуации



Условные обозначения и принятые сокращения:

МТС – междугородная телефонная станция; РЭС – районный узел связи; ППУ – подвижный пункт управления; ОГ – оперативная группа; НГО – начальник ГО; КЧС – комиссия по ЧС;



- коротковолновая радиостанция



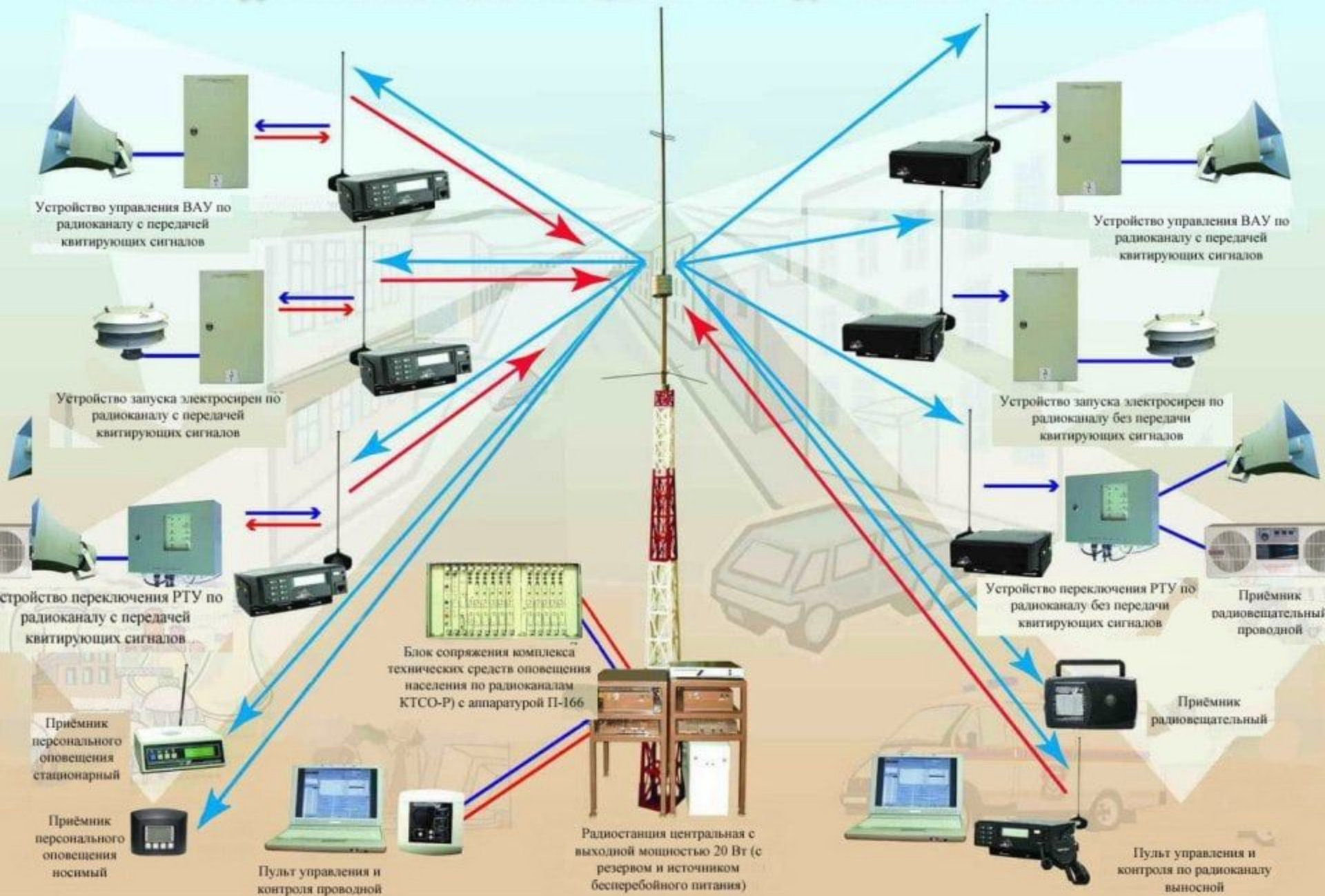
- УКВ радиостанция



- телефон

Радиосвязь является основным видом связи в движении, а главное - при организации управления в районах чрезвычайных ситуаций, где она может быть вообще единственным видом связи. Она обеспечивается на основе использования радиостанций военного и гражданского назначения. Вместе с тем, этот вид связи имеет и свои недостатки - малая пропускная способность радиоканалов, зависимость работы от атмосферных и промышленных помех. В повседневной деятельности широкое использование в системах управления РСЧС в последнее время стали находить транкинговые (транковые) сети радиосвязи, а также широко распространенные сети сотовой радиотелефонной связи, которые часто покрывают всю или большую территории субъекта Российской Федерации.

КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПО РАДИОКАНАЛАМ



Законодательная база

- В соответствии с [пунктом 1 статьи 66](#) Федерального закона "О связи" Правительство Российской Федерации постановляет:
- 1. Утвердить прилагаемое [Положение](#) о приоритетном использовании, а также приостановлении или ограничении использования любых сетей связи и средств связи при угрозе возникновения и при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
- 2. При угрозе возникновения или при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, определенных [законодательством](#) Российской Федерации, уполномоченные государственные органы в [порядке](#), определенном Правительством Российской Федерации, имеют право на приоритетное использование любых сетей связи и средств связи, а также приостановление или ограничение использования этих сетей связи и средств связи.
- 3. Операторы связи должны предоставлять абсолютный приоритет всем сообщениям, касающимся безопасности человека на воде, на земле, в воздухе, космическом пространстве, а также сообщениям о крупных авариях, катастрофах, об эпидемиях, эпизоотиях и о стихийных бедствиях, связанным с проведением неотложных мероприятий в области государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка.